

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 901 241**

51 Int. Cl.:

H04L 12/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.07.2017** **E 17180021 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.11.2021** **EP 3267621**

54 Título: **Procedimiento para la generación de un sonido espacial total que debe transmitirse a un punto final real, uso del procedimiento, así como sistema de teleconferencia**

30 Prioridad:

08.07.2016 DE 102016112609

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

21.03.2022

73 Titular/es:

**FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E.V. (100.0%)
Hansastraße 27c
80686 München, DE**

72 Inventor/es:

**MARTIN, ALFONS y
SCHREINER, PATRICK**

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 901 241 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la generación de un sonido espacial total que debe transmitirse a un punto final real, uso del procedimiento, así como sistema de teleconferencia

5 La invención se refiere a un procedimiento para la generación de un sonido espacial total que debe transmitirse a un punto final real, estando asociada al punto final real una señal de audio. Además, la invención se refiere al uso del procedimiento y a un sistema de teleconferencia.

10 En una teleconferencia participan, por regla general, varios participantes y se comunican entre sí. Para ello tienen que procesarse señales de audio, en este caso, señales de voz de los participantes, y transmitirse entre los participantes. En particular, en cada caso, un participante tiene que recibir las señales de audio de los, en cada caso, otros participantes en forma de una señal total.

15 En los sistemas de teleconferencia perfeccionados se simula para ello un espacio (de conferencia) virtual, en el que entran virtualmente todos los participantes para los propósitos de la teleconferencia o aparentemente se comunican en el mismo.

20 Un sistema de teleconferencia de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento US 2010/0316232 A1. El sistema de teleconferencia presenta puntos finales de teleconferencia con, en cada caso, una unidad de captación y de reproducción de audio, por ejemplo, en forma de unos auriculares con unos cascos y un micrófono. A través de los puntos finales de teleconferencia, los participantes pueden participar en una teleconferencia.

25 En la publicación se describe, en particular, que a cada uno de los participantes está asociada una posición virtual en un espacio virtual, en particular, en una mesa de conferencias virtual.

30 Para proporcionar a los participantes del sistema de teleconferencia una impresión auditiva lo más cercana a la realidad o fiel a lo original posible se generan sonidos espaciales a partir de, en cada caso, otros puntos finales de teleconferencia a través de señales de audio captadas por sus unidades de captación de audio. Para ello se proporciona por medio de los sonidos espaciales a un punto final de teleconferencia receptor o a los participantes que están escuchando la impresión de que una señal de audio de un, en cada caso, otro punto final de teleconferencia o participante partiendo de su posición virtual asociada dentro del espacio virtual le llega a él y se recibe o escucha en su propia posición en la mesa de conferencias virtual.

35 A partir de estos sonidos espaciales se mezcla a continuación para cada punto final de teleconferencia o participante (receptor) un sonido espacial total a partir de todos los sonidos espaciales de todos los otros puntos finales de teleconferencia o participantes y se presenta al participante asociado a través de la unidad de captación y de reproducción de audio asociada, de modo que cada participante obtiene en última instancia una impresión auditiva, como si estuviera sentado realmente en la mesa de conferencias (virtual) y se comunicara con los otros participantes.

40 Sin embargo, a este respecto, es desventajoso que el número de sonidos espaciales que deben generarse aumenta aproximadamente de manera cuadrática con el número de participantes. Por consiguiente, aumentan los requisitos de potencias de procesamiento disponibles y similares de manera sobreproporcional con el número de participantes. Por ello, el número de participantes de una teleconferencia de este tipo está por regla general limitado y/o requiere grandes parques de servidores, para llevar a cabo el esfuerzo de procesamiento que se genera.

Por el documento WO 199053673 A1 se conoce un sistema de teleconferencia adicional con desventajas similares.

50 Otro modo para posibilitar teleconferencias para mayores números de participantes se propone en el documento US 8.627.213 B1. A este respecto, está previsto empeorar con un número de participantes creciente la calidad de los sonidos espaciales generados y, por consiguiente, reducir el esfuerzo de procesamiento necesario por cada sonido espacial generado. Sin embargo, con esto se resiente el confort de uso de un sistema de teleconferencia de este tipo.

55 A este respecto, el problema esbozado al principio se acentúa adicionalmente porque los sonidos espaciales representan en última instancia señales multicanal, en particular, estereofónicas. Por consiguiente, para cada sonido espacial que debe generarse tienen que calcularse al menos dos señales individuales. De ese modo se aumenta adicionalmente el esfuerzo de procesamiento necesario de manera efectiva.

60 El documento US 2008/0144794 A1 da a conocer un sistema de teleconferencia, en el que los participantes pueden participar en un mundo virtual, para llevar una conversación de manera natural como si estuvieran en una situación real. Cada participante puede oír a los participantes que se encuentran cerca, que están ubicados en el mundo virtual según sus posiciones, concretamente tanto con efectos de audio de reverberación como de entorno, que se derivan de las propiedades del mundo virtual.

65 Por tanto, el objetivo de la presente invención es ofrecer un procedimiento, así como un dispositivo de teleconferencia, con los que pueda reducirse el esfuerzo de procesamiento para la generación de sonidos espaciales totales, en

particular, para un gran número de participantes.

El objetivo se alcanza mediante un procedimiento para la generación de un sonido espacial total que debe transmitirse a un punto final real, según la reivindicación 1.

Por consiguiente, pueden transmitirse señales de audio desde un punto final real, por ejemplo, un primer punto final de un sistema de teleconferencia, a otro punto final real, por ejemplo, un segundo punto final del sistema de teleconferencia, al generarse y transmitirse para cada participante basándose en las señales de audio generadas por otros participantes un sonido espacial total.

A este respecto, las señales de audio se captan, por ejemplo, a través de micrófonos en los puntos finales reales y se usan según el procedimiento. Las señales de audio pueden ser preferiblemente señales de voz, en particular, señales de voz monofónicas.

Según la invención, un participante "que escucha" en cada caso o un punto final real asociado al mismo para recibir señales de audio de otros participantes o puntos finales se sitúa virtualmente en una posición idéntica para todos los participantes o puntos finales reales, la posición de receptor estándar, en el espacio virtual. La posición de receptor estándar puede corresponder, por ejemplo, a un lado de cabeza de una mesa de conferencias virtual dispuesta en el espacio virtual. Esta determinación puede tener lugar ya durante la construcción de un sistema que emplea el procedimiento según la invención. También puede tener lugar, en cada caso, al principio de un uso del procedimiento.

Adicionalmente a cada punto final real se le asocia una posición definida, preferiblemente diferente de la posición de receptor estándar, dentro del espacio virtual. Por ejemplo, las posiciones definidas pueden corresponder a posiciones de asiento virtuales en zonas laterales de la mesa de conferencias virtual.

Basándose en la señal de audio de al menos un punto final real, así como su posición definida y la posición de receptor estándar en el espacio virtual se genera ahora un sonido espacial. En particular, el sonido espacial se genera como si la señal de audio se emitiese desde la posición definida y se recibiese en la posición de receptor estándar. Por ejemplo, puede determinarse una dirección y una distancia desde la situación de la posición definida y de la posición de receptor estándar entre sí y generarse un sonido espacial a partir de la señal de audio de manera correspondiente a la dirección y la distancia.

Por consiguiente, se proporciona la impresión como si se emitiesen señales de audio de los puntos finales reales asociados, en cada caso, a las mismas en cada caso desde la respectiva posición definida.

Para generarse el sonido espacial puede simularse que en la posición de receptor estándar está dispuesto un par de receptores con al menos dos receptores separados entre sí. Entonces puede tenerse en cuenta, por ejemplo, adicionalmente una dirección de receptor estándar, por tanto, una "dirección de visión" o "de audición", con la que puede describirse la orientación relativa del par de receptores con respecto a la posición definida. Por consiguiente, pueden tenerse en cuenta además propiedades que incluyen en el sonido espacial adicionales, por ejemplo, características de emisión o características de recepción predefinibles.

Para al menos un punto final real se agrupan a continuación sonidos espaciales de uno o varios otros puntos finales reales para dar, en cada caso, un sonido espacial total. Este sonido espacial total se transmite entonces al al menos un punto final real.

Por consiguiente, el al menos un punto final real recibe sonidos espaciales basándose en las respectivas señales de audio de otros puntos finales reales. En particular, un punto final real "escucha" el sonido espacial total asociado al mismo. Su sonido espacial total proporciona una impresión de sonido espacial, después de que los otros puntos finales reales envíen sus señales de audio desde las respectivas posiciones definidas a su posición de receptor aparentemente propia dentro del espacio virtual. Dado que al menos un punto final real solo se le transmite en cada caso el sonido espacial total asociado al mismo, para este o para el participante asociado al mismo no existe ninguna posibilidad directa de reconocer que la posición de receptor aparentemente propia corresponde, en cada caso, a la posición de receptor estándar y es idéntica para todos los puntos finales reales.

Según la invención de ese modo es suficiente generar para cada punto final real como máximo un sonido espacial y un sonido espacial total.

Por consiguiente, el número de sonidos espaciales necesarios ya no crece de manera aproximadamente cuadrática, sino ya solo de manera aproximadamente lineal con el número de puntos finales reales. Por consiguiente, el procedimiento según la invención demuestra aumentar la eficiente de manera especial.

También puede añadirse simplemente un punto final real adicional con una señal de audio asociada, al asociarse al mismo una posición definida y generarse un sonido espacial para el mismo o la misma, preferiblemente antes de que se generen sonidos espaciales totales.

El procedimiento puede utilizarse, en particular, para grandes números de participantes o requiere, en el caso de un número de participante dado, solo potencias de procesamiento y capacidades de transmisión reducidas. Con otras palabras, con respecto al estado de la técnica se consigue un aumento de eficiencia sustancial, sin que se produzcan pérdidas de calidad perceptibles con respecto a la impresión de sonido espacial.

5 Puede conseguirse un aumento de eficiencia adicional cuando las señales de audio se seleccionan previamente en su totalidad y/o por paquetes. Por ejemplo, para la generación de sonidos espaciales y/o sonidos espaciales totales pueden tenerse en cuenta solo las señales de audio de los puntos finales reales, que superan un nivel o nivel de potencia predeterminable. Esto puede tener lugar en su totalidad, es decir, para una señal de audio completa, o
10 también por paquetes, es decir, para segmentos de la señal de audio. Por consiguiente, pueden ocultarse otras señales de audio. Por consiguiente, pueden eliminarse por ejemplo los ruidos de fondo innecesarios. También puede reducirse la cantidad de señales o datos de señales que deben procesarse.

15 Un sonido o efecto espacial puede generarse de manera especialmente sencilla cuando se genera un sonido espacial por medio de una diferencia de tiempo de propagación interaural (ILD) y/o de una diferencia de nivel interaural (IPD). La ILD y IPD posibilitan transformar, por ejemplo, una señal de audio monofónica en un sonido espacial (estereofónico) y conferir al sonido espacial una dirección aparente. Para ello, para la producción de una ILD puede alimentarse la señal de audio de manera desfasada a diferentes canales del sonido espacial. Para la producción de una IPD puede alimentarse la señal de audio con diferentes niveles de volumen sonoro o diferentes amplificaciones y/o atenuaciones
20 a diferentes canales del sonido espacial.

La cercanía a la realidad de los sonidos espaciales o sonidos espaciales totales generados puede aumentarse adicionalmente cuando se filtran una señal de audio y/o un sonido espacial y/o un sonido espacial total por medio de una función de transferencia relacionada con la cabeza.

25 También puede añadirse a una señal de audio, a un sonido espacial y/o a un sonido espacial total un efecto de eco y/o de reverberación, preferiblemente en función de al menos una posición definida.

30 A este respecto, es especialmente ventajoso que el efecto de eco y/o de reverberación se ajusten, por ejemplo, para imitar diferentes materiales de pared o de techo del espacio virtual.

Por ejemplo, puede ajustarse el número de reflexiones simuladas de señales de audio en paredes y techos. Por ejemplo, puede ajustarse si solo se tienen en cuenta conexiones directas entre una posición definida y la posición de receptor estándar para la generación de sonido espacial y/o conexiones indirectas, en particular, dos, tres o más reflexiones virtuales. También pueden simularse materiales en el espacio virtual de objetos virtuales dispuestos o de limitaciones espaciales, por ejemplo, en cuanto a sus propiedades de reflexión, de absorción y/o de conducción de sonido. Por consiguiente, en los sonidos espaciales totales generados pueden implementarse efectos aún adicionales, que aumentan la cercanía a la realidad. A este respecto, tiene un efecto especialmente ventajoso que debido al procedimiento según la invención solo tengan que generarse comparativamente pocos sonidos espaciales, de modo
40 que cada sonido espacial pueda crearse también con una calidad alta o lo más alta posible a pesar del esfuerzo de procesamiento aumentado por ello.

También se encuentra en el marco de la invención un uso del procedimiento según la invención en un sistema multimedia para al menos dos usuarios, en particular, un sistema de teleconferencia o un sistema multijugador basado
45 en Internet. Los sistemas multimedia para varios usuarios pueden estar configurados, por ejemplo, como sistemas audiovisuales basados en web. En estos a menudo está previsto que, a un punto final real, por ejemplo, a una unidad de procesamiento equipada con una unidad de reproducción de audio, en particular, altavoces, esté asociada una señal de audio. La señal de audio puede proceder de una toma de sonido de una unidad de captación de audio de la unidad de procesamiento o generarse en la unidad de procesamiento y/o en una unidad central del sistema multimedia, por ejemplo, un servidor de Internet central, como señal de audio asociada al punto final real. Por ejemplo, la señal de audio puede corresponder a un ruido de un objeto virtual asociado al punto final real, que está dispuesto en un espacio virtual.

55 Entonces puede usarse el procedimiento según la invención para, basándose en las señales de audio, generar sonidos espaciales totales con una alta cercanía a la realidad y transmitirlos de manera eficiente a otros puntos finales reales del sistema multimedia.

Por lo demás, se encuentra en el marco de la invención un sistema de teleconferencia con al menos tres puntos finales de teleconferencia, presentando cada uno de los puntos finales de teleconferencia una unidad de reproducción de audio y una unidad de captación de audio, estando configurado el sistema de teleconferencia para captar una primera y una segunda señal de audio, por ejemplo, de un primer y de un segundo participante, a través de las unidades de captación de audio de un primer y un segundo punto final de teleconferencia, estando configurado el sistema de teleconferencia para generar un sonido espacial total según el procedimiento según la invención a partir de la primera y de la segunda señal de audio, transmitirlo a un tercer punto final de teleconferencia, por ejemplo, de un tercer participante, y emitirlo a través de su unidad de reproducción de audio, correspondiendo cada punto final de teleconferencia a un punto final real en el sentido del procedimiento.

Un sistema de teleconferencia de este tipo es adecuado para emplear el procedimiento según la invención y, por consiguiente, reducir drásticamente en una teleconferencia las capacidades de procesamiento y/o de transmisión necesarias para ello, pero al mismo tiempo satisfacer altos requisitos de calidad con respecto a los sonidos espaciales

5 totales formados.

Se prefiere especialmente que el sistema de teleconferencia presente una unidad de moderación, que esté configurada para activar, desactivar, amplificar y/o debilitar al menos una señal de audio, un sonido espacial y/o un sonido espacial total. Por consiguiente, una teleconferencia realizada a través del sistema de teleconferencia puede moderarse por

10 medio de una o varias unidades de moderación. Por ejemplo, así pueden conectarse u ocultarse participantes de la teleconferencia y/o pueden formarse subgrupos de participantes dentro de una teleconferencia, de modo que un subgrupo pueda separarse, por ejemplo, temporalmente a nivel sonoro de otro subgrupo.

En particular, puede estar previsto que el sistema de teleconferencia esté configurado como sistema de

15 videoconferencia, preferiblemente como sistema de conferencia web, presentando preferiblemente cada punto final de teleconferencia una unidad de reproducción de imagen. El sistema de conferencia web puede estar configurado en particular como sistema de conferencia web basado en navegador. Un sistema de conferencia web posibilita poder participar, por ejemplo, a través de un navegador, que está instalado de manera ejecutable en la respectiva unidad de procesamiento, en una conferencia web producida por medio del sistema de conferencia web. En particular, puede

20 estar previsto que el sistema de teleconferencia presente un componente de programa informático, que está configurado de manera que pueda descargarse y/o ejecutarse por medio de un navegador. Por consiguiente, el componente de programa informático puede descargarse de manera sencilla, por ejemplo, de una unidad central y, sin que sean necesarias instalaciones o modificaciones adicionales en la unidad de procesamiento, puede participarse entonces en una conferencia web.

25 Se prefiere especialmente que el sistema de teleconferencia esté configurado para representar por medio de la unidad de reproducción de imagen del tercer punto final de teleconferencia el espacio virtual, representándose en cada caso un primer y segundo objeto virtual asociado al primer y al segundo participante en las posiciones definidas dentro del espacio virtual, que están asociados al primer o segundo punto final de teleconferencia y representándose un tercer

30 objeto virtual asociado al tercer participante en la posición de receptor estándar.

Por consiguiente, para un participante o usuario de un punto final de teleconferencia o receptor del sonido espacial total asociado puede enriquecerse la impresión acústica creada con una impresión visual apropiada para la misma. Por consiguiente, puede aumentarse adicionalmente una impresión de una realidad virtual.

35 Características y ventajas adicionales de la invención se obtienen de la siguiente descripción detallada de variantes del procedimiento según la invención, así como de ejemplos de realización de los objetos de la invención, mediante las figuras de los dibujos, que muestran detalles esenciales para la invención, así como de las reivindicaciones. Las características allí mostradas no deben entenderse necesariamente a escala y se representan de tal manera que las

40 particularidades según la invención puedan hacerse claramente visibles. Las diferentes características pueden estar materializadas, en cada caso, individualmente o en grupo en cualquier combinación en las variantes de la invención.

En los dibujos esquemáticos se representan variantes y ejemplos de realización de la invención y se explican más detalladamente en la siguiente descripción.

45 Muestran:

la figura 1 una teleconferencia con tres participantes según el estado de la técnica;

50 la figura 2 una teleconferencia, en la que se utiliza el procedimiento según la invención;

la figura 3 un sistema de teleconferencia según la invención;

la figura 4a y la figura 4b puntos finales de teleconferencia del sistema de teleconferencia de la figura 3 de dos

55 participantes diferentes.

La figura 1 representa esquemáticamente el modo de funcionamiento de un sistema de teleconferencia en el estado de la técnica. A modo de ejemplo, en una teleconferencia participan tres participantes T_A , T_B , T_C . Los participantes T_A , T_B , T_C usan, en cada caso, los puntos finales de teleconferencia A' , B' , C' .

60 A los puntos finales de teleconferencia A' , B' , C' están asociadas en un espacio virtual V_1 en cada caso, las posiciones $P_{A'}$, $P_{B'}$, $P_{C'}$. Para realizar una teleconferencia, los puntos finales de teleconferencia A' , B' , C' captan en primer lugar en cada caso las señales de audio A_A , A_B , A_C , por ejemplo, señales de voz monofónicas, asociadas a los mismos de los participantes T_A , T_B , T_C que usan los puntos finales de teleconferencia A' , B' , C' , por ejemplo, a través de

65 micrófonos. A continuación, se generan sonidos espaciales adecuados R_1 a R_6 y se transmiten a los en cada caso otros puntos finales de teleconferencia (receptores) A' , B' , C' . Allí se presentan los sonidos espaciales R_1 a R_6 a los

participantes T_A , T_B , T_C , por ejemplo, a través de auriculares estereofónicos. A este respecto, los sonidos espaciales R_1 a R_6 deben estar configurados para crear para los participantes T_A , T_B , T_C una impresión de sonido espacial como si las señales de audio A_A , A_B , A_C llegaran aparentemente en el espacio virtual V_1 desde las posiciones P_A , P_B , P_C asociadas a los en cada caso otros puntos finales de teleconferencia A' , B' , C' hasta la posición en cada caso propia P_A , P_B o P_C .

Como puede desprenderse fácilmente de la figura 1, en el estado de la técnica ya en el caso de solo tres participantes T_A , T_B , T_C tienen que generarse para ello los en total 6 sonidos espaciales R_1 a R_6 , comprendiendo cada uno de los sonidos espaciales R_1 a R_6 en cada caso, al menos un canal izquierdo y uno derecho.

Por consiguiente, ya en el caso de solo tres participantes T_A , T_B , T_C o puntos finales de teleconferencia A' , B' , C' tienen que calcularse y transmitirse en total 12 canales o señales de sonido espacial individuales. A este respecto, el esfuerzo de procesamiento crece de manera aproximadamente cuadrática con el número de puntos finales de teleconferencia.

Este alto esfuerzo de cálculo y de transmisión puede reducirse drásticamente al utilizar el procedimiento según la invención. Esto se explicará ahora más detalladamente mediante la figura 2 en el ejemplo de una teleconferencia que debe realizarse.

En la figura 2 se representa esquemáticamente una teleconferencia, en la que participan tres participantes T_A , T_B , T_C a través de 3 puntos finales de teleconferencia A , B , C . Los puntos finales de teleconferencia A , B , C representan puntos finales reales E_A , E_B , E_C en el sentido del procedimiento según la invención. A su vez, a los puntos finales de teleconferencia A , B , C están asociadas en cada caso las señales de audio A_A , A_B , A_C .

En primer lugar, se determina una posición de receptor estándar P_S dentro de un espacio virtual V_2 .

A continuación, se asocian a los puntos finales de teleconferencia A , B , C posiciones definidas P_A , P_B , P_C en el espacio virtual V_2 .

En la figura 2 se representa el caso en el que el punto final de teleconferencia A debe recibir las señales de audio A_B y A_C en forma de un sonido espacial total G_A de los otros dos puntos finales de teleconferencia B , C . Por tanto, en el caso representado en este caso el sonido espacial total G_A debe generarse y transmitirse al punto final de teleconferencia A de tal manera que se genere una impresión de sonido espacial como si las señales de audio A_B y A_C se enviasen desde las posiciones definidas P_B , P_C hasta la posición de receptor estándar P_S y se recibiesen allí. De manera análoga al modo de proceder representado para este caso se forman sonidos espaciales totales G_B y G_C para los puntos finales de teleconferencia B , C al poner las posiciones definidas P_A , P_C (para punto final de teleconferencia B) o P_A , P_B (para punto final de teleconferencia C) en cada caso en relación con la posición de receptor estándar P_S .

Para ello, se generan en una etapa de procedimiento adicional al menos para los puntos finales de teleconferencia B y C sonidos espaciales R_B , R_C basándose en la señal de audio asociada en cada caso A_B o A_C , las posiciones definidas asociadas P_B , P_C y la posición de receptor estándar P_S .

Siempre que deban generarse también los sonidos espaciales totales G_B y/o G_C , para el aumento de eficiencia se genera de manera análoga un sonido espacial R_A y se reutilizan los sonidos espaciales R_C (para sonido espacial total G_B) y R_B (para sonido espacial total G_C), es decir, se usan de nuevo sin un nuevo cálculo. Siempre que ya se haya generado, también se reutiliza el sonido espacial R_A .

En el ejemplo del sonido espacial R_C pretende explicarse ahora más detalladamente la generación de los sonidos espaciales R_A , R_B o R_C .

En primer lugar, se selecciona previamente la señal de audio A_C por paquetes. Para ello se divide la señal de audio A_C en paquetes individuales. Dentro de cada paquete individual se comprueba si se alcanza un nivel sonoro mínimo predeterminado. Si este no es el caso, este paquete individual se sustituye por una señal cero de igual duración temporal, de lo contrario se sigue procesando el paquete individual sin alteración. Por consiguiente, pueden minimizarse los posibles ruidos de fondo innecesarios y, al mismo tiempo, reducirse adicionalmente el esfuerzo de procesamiento o de cálculo posterior necesario.

En la figura 2 puede reconocerse ahora que a la posición de receptor estándar P_S dentro del espacio virtual V_2 están asociadas dos posiciones adicionales P_L o P_R o están definidas previamente. Estas están separadas entre sí con una distancia d .

Por consiguiente, dentro del espacio virtual se obtienen diferentes distancias d_L y d_R de las posiciones P_L y P_R con respecto a la posición P_C asociada al punto final de teleconferencia C .

Por consiguiente, una señal de audio que se propaga virtualmente desde la posición P_C llegaría de manera correspondiente a una velocidad de sonido seleccionada de manera adecuada con una diferencia de tiempo de

propagación interaural ILD, con otras palabras, de manera proporcional a la diferencia de las distancias d_L y d_R , a las posiciones P_L o P_R .

5 La señal de audio también llegaría debido a la propagación con diferentes niveles sonoros a las posiciones P_L o P_R , por consiguiente, se obtendría también una diferencia de nivel interaural IPD.

10 Por tanto, el sonido espacial R_C se forma en esta variante de procedimiento al alimentar la señal de audio A_C desfasada con la diferencia de tiempo de propagación interaural resultante ILD y con diferentes niveles sonoros de manera correspondiente a la diferencia de nivel interaural resultante IPD a un canal izquierdo y uno derecho del sonido espacial que debe generarse R_C o calcularse para los dos canales.

Adicionalmente, se filtran ambos canales del sonido espacial R_C por medio de una función de transferencia relacionada con la cabeza seleccionada adecuadamente mediante las posiciones P_L , P_R y P_C .

15 En esta variante de procedimiento, para la mejora de una impresión de sonido espacial se añaden al sonido espacial R_C efectos aún adicionales o se confieren al mismo.

20 En particular, se añaden efectos de eco y de reverberación al sonido espacial R_C de manera correspondiente a una configuración seleccionada adecuadamente del espacio virtual V_2 , para tener en cuenta también conexiones acústicas indirectas aparentes entre las posiciones P_L , P_R y P_C para la generación del sonido espacial. En particular, para ello se predefinen por adelantado delimitaciones 21, 22, 23, 24 del espacio virtual V_2 , por ejemplo, paredes, techos y suelos virtuales, así como objetos virtuales, por ejemplo, una mesa de conferencias virtual 25, en función de una configuración deseada y se sitúan dentro del espacio virtual V_2 . Además, se asocian por adelantado a las delimitaciones 21, 22, 23, 24 y los objetos virtuales propiedades sonoras adecuadas, en particular, propiedades de reflexión y de absorción acústicas, según las que a continuación se generan o se ajustan los efectos de eco y de reverberación.

30 En una etapa de procedimiento adicional se genera el sonido espacial total G_A para el punto final de teleconferencia A a partir de los sonidos espaciales generados R_B , R_C , es decir, a partir de todos los sonidos espaciales R_A , R_B , R_C con la excepción del sonido espacial "propio" R_A , mediante la adición por canales de los dos sonidos espaciales.

En una última etapa de procedimiento se transmite el sonido espacial total G_A al punto final de teleconferencia A y se presenta a través de auriculares estereofónicos del punto final de teleconferencia A al participante T_A .

35 Dado que, por consiguiente, solo se requiere la generación de tres sonidos espaciales R_A , R_B , R_C , según el procedimiento de esta manera se ahorra sustancialmente capacidad de procesamiento en comparación con el estado de la técnica. Además, la demanda de procesamiento únicamente aumenta de manera aproximadamente lineal con el número de puntos finales de teleconferencia.

40 Por lo demás, de la figura 2 puede extraerse la idea del procedimiento inventivo de que la emisión aparente de las señales de audio A_A , A_B , A_C o de los sonidos espaciales R_A , R_B , R_C se separa especialmente de la recepción aparente de los sonidos espaciales totales G_A , G_B , G_C , que según la invención permanece ubicada en la posición de receptor estándar P_S .

45 En la figura 3 se representa ahora un sistema de teleconferencia 100 según la invención.

50 De la figura 3 puede desprenderse que, a su vez, a los participantes T_A , T_B , T_C están asociados puntos finales de teleconferencia A, B, C. A este respecto, los puntos finales de teleconferencia A, B, C corresponden a puntos finales reales E_A , E_B , E_C del procedimiento inventivo. Participantes o puntos finales de teleconferencia adicionales pueden añadirse al sistema de teleconferencia 100 a voluntad; el número de 3 participantes o puntos finales de teleconferencia se selecciona, en este caso, solo a modo de ejemplo.

55 Los puntos finales de teleconferencia A, B, C presentan en cada caso una unidad de reproducción de audio 101 y una unidad de captación de audio 102. A este respecto, la unidad de reproducción de audio 101 y la unidad de captación de audio 102 están configuradas en este ejemplo de realización como auriculares, es decir, como cascos y como micrófonos. Las unidades de reproducción de audio 101 o la unidad de captación de audio 102 están conectadas con, en cada caso, una unidad de procesamiento 103 del respectivo punto final de teleconferencia A, B o C. A través de las unidades de captación de audio 102 se captan señales de audio A_A , A_B , A_C , en particular, señales de voz de los participantes T_A , T_B , T_C .

60 Por lo demás, los puntos finales de teleconferencia A, B, C están conectados desde el punto de vista de la técnica de datos por medio de sus unidades de procesamiento 103 con una unidad central 108 configurada como servidor de procesamiento, en particular, a través de una red de comunicación, en este caso Internet.

65 La unidad central 108 recibe de los puntos finales de teleconferencia A, B, C las señales de audio A_A , A_B , A_C , genera a partir de estas los sonidos espaciales totales G_A , G_B , G_C y los transmite a los respectivos puntos finales de teleconferencia A, B, C para la reproducción o presentación a través de las respectivas unidades de reproducción de

audio 101. A este respecto, el procesamiento de las señales de audio A_A , A_B , A_C tiene lugar por medio de un componente de programa informático central 109, que está instalado de manera ejecutable en la unidad central 108.

5 El sistema de teleconferencia 100 está configurado, en particular, como sistema de conferencia web. Para ello, en las unidades de procesamiento 103 de los puntos finales de teleconferencia B y C están instaladas de manera ejecutable en cada caso instancias de un componente de programa informático de punto final 104.

10 En el punto final de teleconferencia A está instalada de manera ejecutable una instancia de un componente de programa informático de punto final 104'. El componente de programa informático de punto final 104' corresponde al componente de programa informático de punto final 104 con la diferencia de que presenta adicionalmente una unidad de moderación 106.

15 En particular, estas instancias de un componente de programa informático de punto final 104' pueden ejecutarse por medio de un navegador instalado de manera ejecutable en las unidades de procesamiento 103. Los componentes de programa informático de punto final 104' están instalados además en la unidad central 108 de manera descargable por parte de las unidades de procesamiento 103, de modo que se posibilita de manera sencilla un uso del sistema de teleconferencia 100 porque los componentes de programa informático de punto final 104' se descargan de la unidad central 108 por medio del navegador en las unidades de procesamiento 103 y se ejecutan en las mismas.

20 La unidad de moderación 106 está diseñada para ofrecer posibilidades de ajuste, con las que un participante puede, en cada caso, amplificar/debilitar señales de audio individuales A_A , A_B , A_C así como puede activarlas o desactivarlas en general. Para ello se envían los ajustes seleccionados, en cada caso, mediante la unidad de moderación 106 por medio de las respectivas unidades de procesamiento 103 a la unidad central 108, que amplifica, debilita y/o selecciona correspondientemente las señales de audio A_A , A_B , A_C recibidas por la misma antes de la utilización del procedimiento según la invención.

30 Por consiguiente, a través de estas posibilidades de ajuste pueden formarse, por ejemplo, de manera temporal subgrupos de participantes de la teleconferencia, entre los que al menos temporalmente no se intercambia ninguna señal de audio A_A , A_B , A_C . Por consiguiente, en este ejemplo de realización el participante T_A tiene acceso a estas posibilidades de ajuste de la unidad de moderación 106 instalada en el punto de teleconferencia A asociado al mismo. Por consiguiente, el participante T_A representa un moderador de la teleconferencia.

35 Por lo demás, de la figura 3 pueden extraerse unidades de reproducción de imagen 105, que están conectadas con las respectivas unidades de procesamiento 103 de los puntos finales de teleconferencia A, B, C.

40 A modo de ejemplo, la figura 4a y la figura 4b muestran salidas a pantalla, tal como se presentan a los participantes T_A (figura 4a) o T_B (figura 4b) a través de sus puntos finales de teleconferencia A o B. Puede reconocerse, en cada caso, un espacio virtual V_3 , en el que están dispuestos objetos virtuales A' , B' , C' , en este caso, avatares, en las posiciones gráficas correspondientes a las posiciones definidas P_A , P_B , P_C o a la posición de receptor estándar P_S dentro del espacio virtual V_3 . A este respecto, el objeto virtual A' o B' asociado al respectivo participante T_A o T_B se encuentra, en cada caso, en la posición gráfica correspondiente a la posición de receptor estándar P_S . Los en cada caso otros objetos virtuales B' , C' o A' , C' se encuentran, por el contrario, en las posiciones P_B y P_C o P_A y P_C . Por consiguiente, se genera una impresión visual correspondiente a la impresión auditiva mediante las salidas a pantalla de las unidades de reproducción de imagen 105 para los respectivos puntos finales de teleconferencia A, B, C.

45

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la generación de un sonido espacial total (GA, GB, GC) que debe transmitirse a un punto final real (EA, EB, EC), estando asociada al punto final real (EA, EB, EC) una señal de audio (AA, AB, AC), con las etapas de procedimiento:
5
fijar una posición de receptor estándar (PS) dentro de un espacio virtual (V2, V3),
asociar cada punto final real (EA, EB, EC) con una señal de audio asociada (AA, AB, AC) a una posición (PA, PB, PC) definida para cada punto final real (EA, EB, EC) dentro del espacio virtual (V2, V3), ejecutándose la asociación de tal manera que la posición de cada punto final real (EA, EB, EC) es diferente de la posición de receptor estándar (PS) dentro del espacio virtual (V2, V3),
10
para un segundo punto final real (EB), generar un segundo sonido espacial (RB) basándose en la señal de audio (AB) asociada al segundo punto final real (EB), la posición definida (PB) asociada al segundo punto final real (EB) y la posición de receptor estándar (PS),
15
para un tercer punto final real (EC), generar un tercer sonido espacial (RC) basándose en la señal de audio (AC) asociada al tercer punto final real (EC), la posición definida (PC) asociada al tercer punto final real (EC) y la posición de receptor estándar (PS),
20
generándose al menos el segundo sonido espacial (RB) o el tercer sonido espacial (RC) como si la señal de audio correspondiente (AB, AC) se emitiera desde la posición definida correspondiente (PB, PC) y se recibiera en la posición de receptor estándar (PS),
25
generar un primer sonido espacial total (GA) para el primer punto final real (EA) a partir del segundo sonido espacial (RB) y el tercer sonido espacial (RC) con la excepción de un primer sonido espacial (RA) del primer punto final real (EA), y
30
transmitir el primer sonido espacial total (GA) al primer punto final real (EA).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, seleccionándose previamente señales de audio (AA, AB, AC) en su totalidad y/o por paquetes.
35
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, generándose un sonido espacial (RA, RB, RC) por medio de una diferencia de tiempo de propagación interaural y/o de una diferencia de nivel interaural.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, añadiéndose a una señal de audio (AA, AB, AC), a un sonido espacial (RA, RB, RC) y/o a un sonido espacial total (GA, GB, GC) un efecto de eco y/o de reverberación en función de al menos una posición definida (PA, PB, PC), o
40
filtrándose una señal de audio (AA, AB, AC) y/o un sonido espacial (RA, RB, RC) y/o un sonido espacial total (GA, GB, GC) por medio de una función de transferencia relacionada con la cabeza.
45
5. Procedimiento según la reivindicación 4, ajustándose el efecto de eco y/o de reverberación, por ejemplo, para imitar diferentes materiales de pared o de techo del espacio virtual (V2, V3).
6. Procedimiento según la reivindicación 1,
50
en el que el primer sonido espacial (RA) se genera basándose en la primera señal de audio (AA) y la posición de receptor estándar (PS),
en el que el segundo sonido espacial (RB) se genera basándose en la segunda señal de audio (AB) y la posición de receptor estándar (PS),
55
en el que el tercer sonido espacial (RC) se genera basándose en la tercera señal de audio (AA) y la posición de receptor estándar (PS),
generándose un segundo sonido espacial total (GB) para el segundo punto final real (EB) usando el primer sonido espacial (RA) y el tercer sonido espacial (RC),
60
generándose un tercer sonido espacial total (GC) para el tercer punto final real (EC) usando el primer sonido espacial (RA) y el segundo sonido espacial (RB),
65
generándose el primer sonido espacial total (GA) para el primer punto final real (EA) usando el segundo sonido espacial (RB) y el tercer sonido espacial (RC), y

reutilizándose para el cálculo de los sonidos espaciales totales (GA, GB, GC) los sonidos espaciales generados (RA, RB, RC).

7. Procedimiento según la reivindicación 1,

en el que a la posición de receptor estándar (PS) dentro del espacio virtual (V2, V3) están asociadas dos posiciones adicionales (PL, PR), que están separadas entre sí por una distancia (d), existiendo diferentes distancias (dL, dR) entre las dos posiciones adicionales (PL, PR) y la posición definida (PC) dentro del espacio virtual (V2, V3), y

formándose el sonido espacial (RC, RA, RB) para la posición definida (PC, PA, PB), al calcularse la señal de audio (AC, AA, AB) para el punto final real (EC, EA, EB) asociado a la posición definida (PC) desfasada con una diferencia de tiempo de propagación interaural resultante y con diferentes niveles sonoros de manera correspondiente a una diferencia de nivel interaural resultante para un canal izquierdo y uno derecho del sonido espacial que debe generarse (RC).

8. Procedimiento según la reivindicación 7,

generándose un segundo sonido espacial total (GB) para el segundo punto final real (EB) mediante la adición por canales del primer sonido espacial (RA) y del tercer sonido espacial (RC),

generándose un tercer sonido espacial total (GC) para el tercer punto final real (EC) mediante la adición por canales del primer sonido espacial (RA) y del segundo sonido espacial (RB), y

generándose el primer sonido espacial total (GA) para el primer punto final real (EA) mediante la adición por canales del segundo sonido espacial (RB) y del tercer sonido espacial (RC).

9. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que una recepción aparente de los sonidos espaciales totales (GA, GB, GC) para cada punto final real (EA, EB, EC) está ubicada en la posición de receptor estándar (PS).

10. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el primer sonido espacial total (GA) se genera de tal manera que en el primer punto final real (EA) se produce una impresión de sonido espacial como si la segunda señal de audio (AB) se enviase desde la segunda posición definida (PB) dentro del espacio virtual (V2, V3) a la posición de receptor estándar (PS) y se recibiese en la misma y la tercera señal de audio (AC) se enviase desde la tercera posición definida (PC) dentro del espacio virtual (V2, V3) a la posición de receptor estándar (PS) y se recibiese en la misma.

11. Uso del procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores en un sistema multimedia para al menos dos usuarios, en particular, un sistema de teleconferencia (100) o un sistema multijugador basado en Internet.

12. Sistema de teleconferencia (100) con al menos tres puntos finales de teleconferencia (A, B, C), presentando cada uno de los puntos finales de teleconferencia (A, B, C) una unidad de reproducción de audio (101) y una unidad de captación de audio (102), estando configurado el sistema de teleconferencia (100) para captar una primera y una segunda señal de audio (AA, AB, AC), por ejemplo, de un primer y de un segundo participante (TA, TB, TC), a través de las unidades de captación de audio (102) de un primer y un segundo punto final de teleconferencia (A, B, C),

estando configurado el sistema de teleconferencia (100) para

generar un sonido espacial total (GC) según un procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 10 a partir de la primera y de la segunda señal de audio (AA, AB, AC),

transmitirlo a un tercer punto final de teleconferencia (A, B, C), por ejemplo, de un tercer participante (TA, TB, TC), y

emitirlo a través de su unidad de reproducción de audio (101),

correspondiendo cada punto final de teleconferencia (A, B, C) a un punto final real (EA, EB, EC) en el sentido del procedimiento.

13. Sistema de teleconferencia según la reivindicación 12, presentando el sistema de teleconferencia (100) una unidad de moderación (106), que está configurada para activar, desactivar, amplificar y/o debilitar al menos una señal de audio (AA, AB, AC), un sonido espacial (RA, RB, RC) y/o un sonido espacial total (GA, GB, GC).

14. Sistema de teleconferencia (100) según una de las reivindicaciones 12 o 13, estando configurado el sistema de teleconferencia (100) como sistema de videoconferencia, preferiblemente como sistema de conferencia

web, presentando preferiblemente cada punto final de teleconferencia (A, B, C) una unidad de reproducción de imagen (105).

15. Sistema de teleconferencia según una de las reivindicaciones anteriores 12 a 13,

5 estando configurado el sistema de teleconferencia (100) para representar por medio de la unidad de reproducción de imagen (105) del tercer punto final de teleconferencia (C) el espacio virtual (V2, V3), representándose en cada caso un primer y segundo objeto virtual asociado al primer y al segundo participante (TA, TB) en las posiciones definidas (PA, PB) dentro del espacio virtual (V2, V3), que están asociados al
10 primer o segundo punto final de teleconferencia (A, B), y representándose un tercer objeto virtual asociado al tercer participante (TC) en la posición de receptor estándar (PS).

16. Sistema de teleconferencia según la reivindicación 15,

15 estando configurado el sistema de teleconferencia (100) para representar por medio de la unidad de reproducción de imagen (105) del segundo punto final de teleconferencia (B) el espacio virtual (V2, V3), representándose, en cada caso, un primer y tercer objeto virtual asociados al primer y al tercer participante (TA, TC) en las posiciones definidas (PA, PC) dentro del espacio virtual (V2, V3), que están asociados al primer o tercer punto final de teleconferencia (A, C), y representándose un segundo objeto virtual asociado al
20 segundo participante (TB) en la posición de receptor estándar (PS), o

estando configurado el sistema de teleconferencia (100) para representar por medio de la unidad de reproducción de imagen (105) del primer punto final de teleconferencia (A) el espacio virtual (V2, V3), representándose en cada caso un segundo y tercer objeto virtual asociados al segundo y al tercer participante (TB, TC) en las posiciones definidas (PB, PC) dentro del espacio virtual (V2, V3), que están asociados al
25 segundo o tercer punto final de teleconferencia (B, C), y representándose un primer objeto virtual asociado al primer participante (TA) en la posición de receptor estándar (PS).

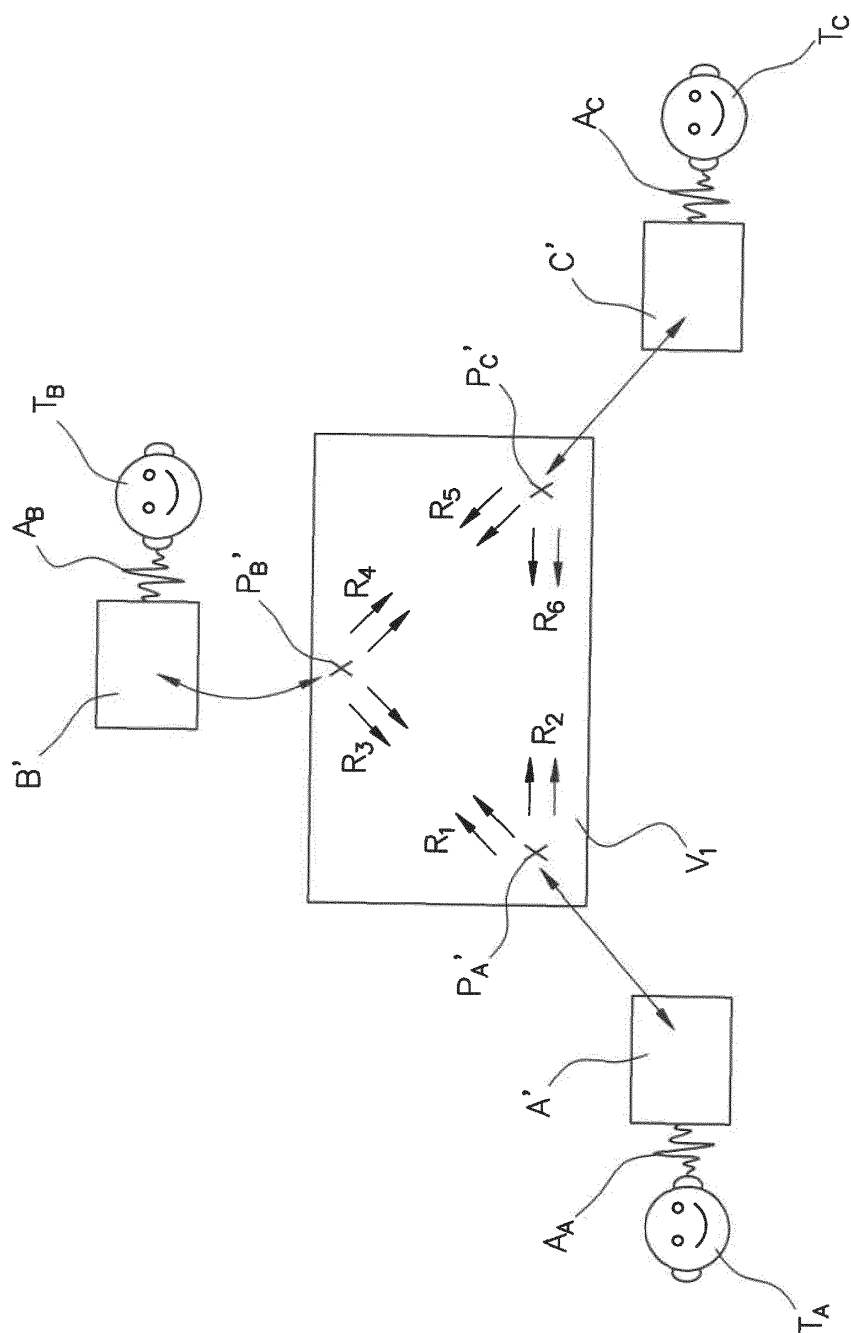


Fig. 1

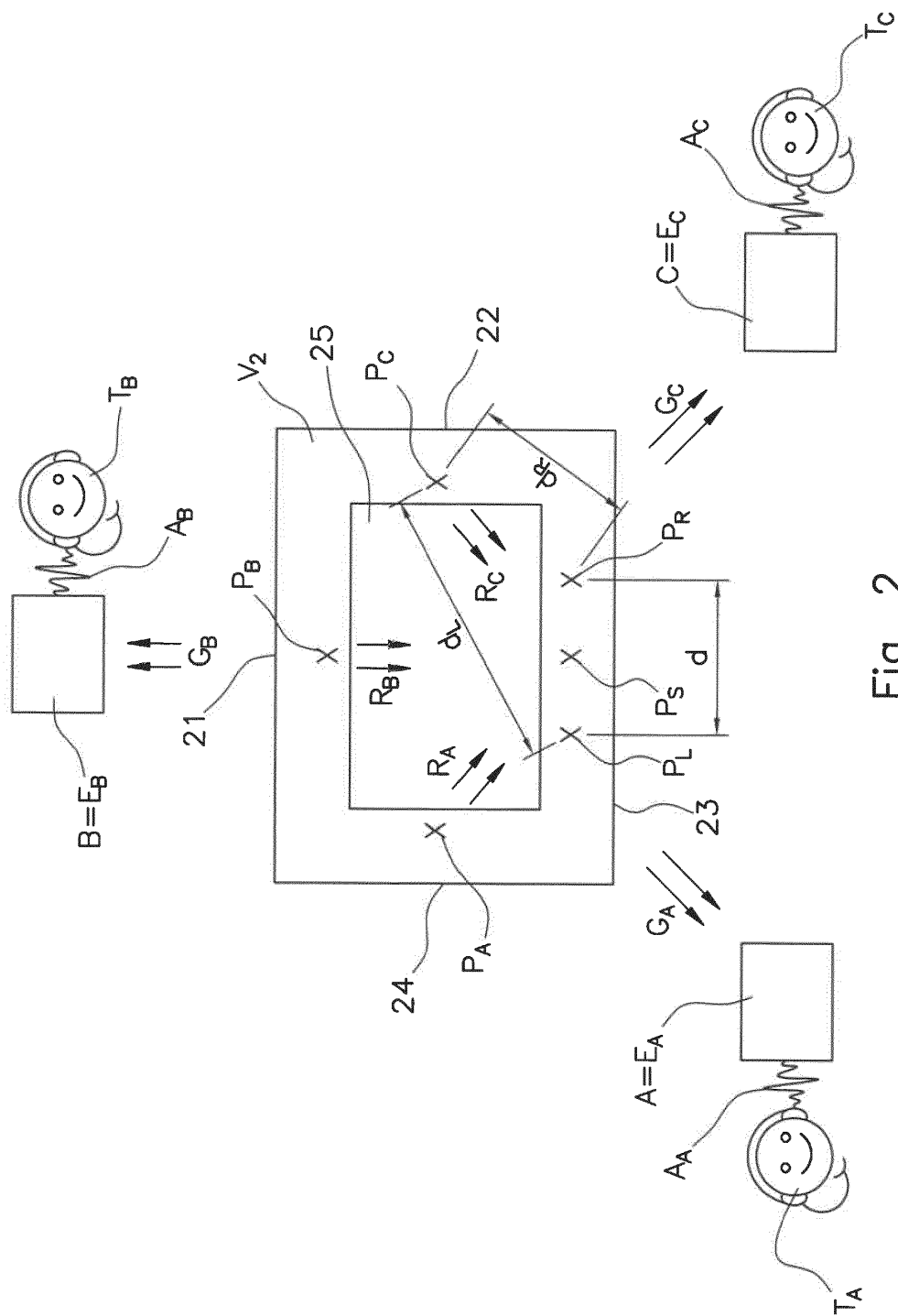


Fig. 2

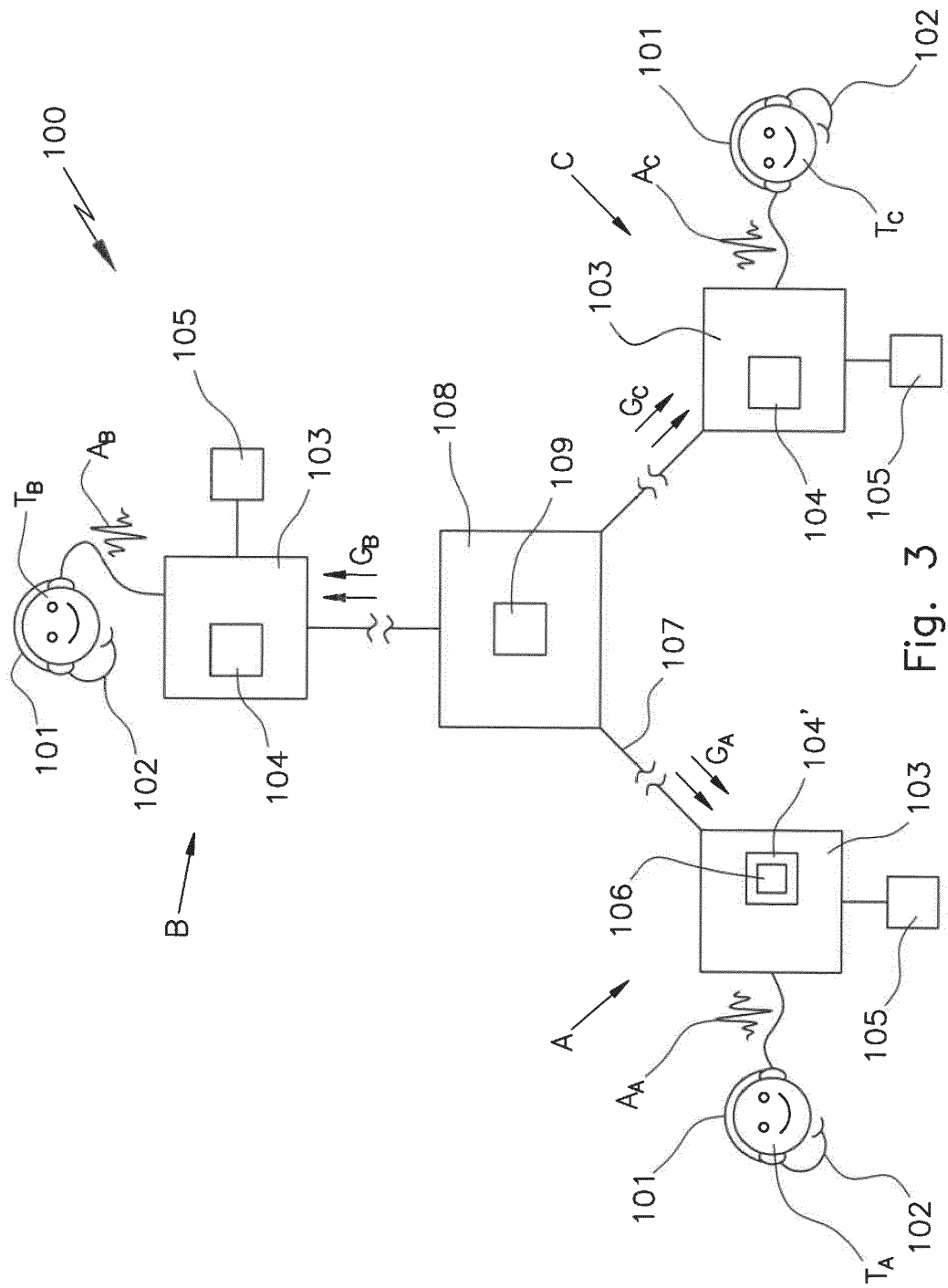


Fig. 3

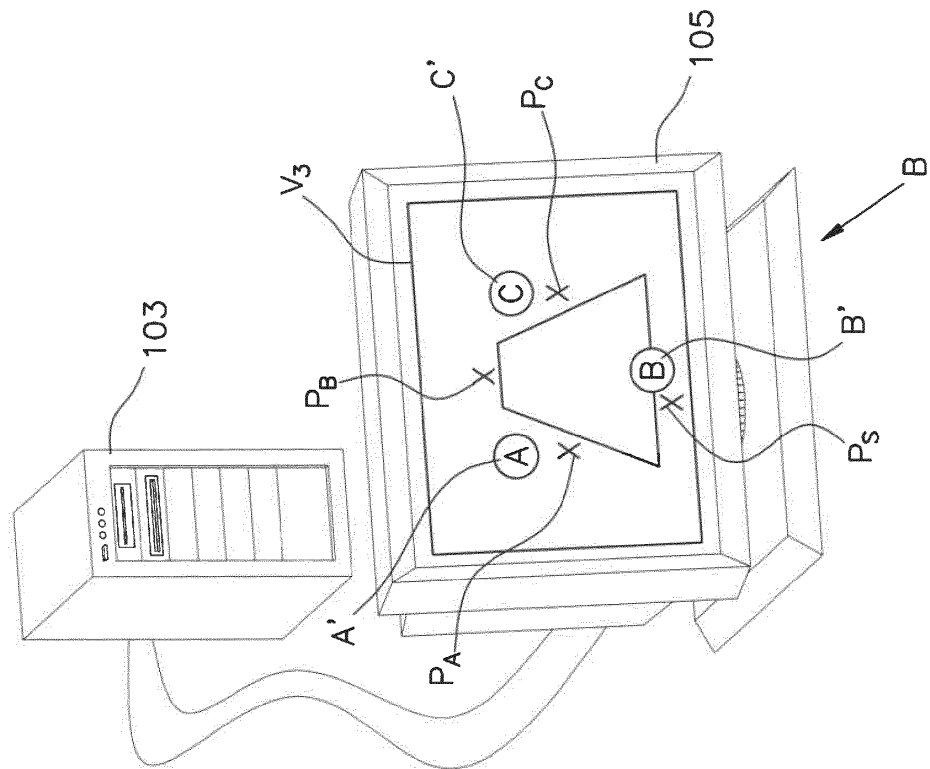


Fig. 4b

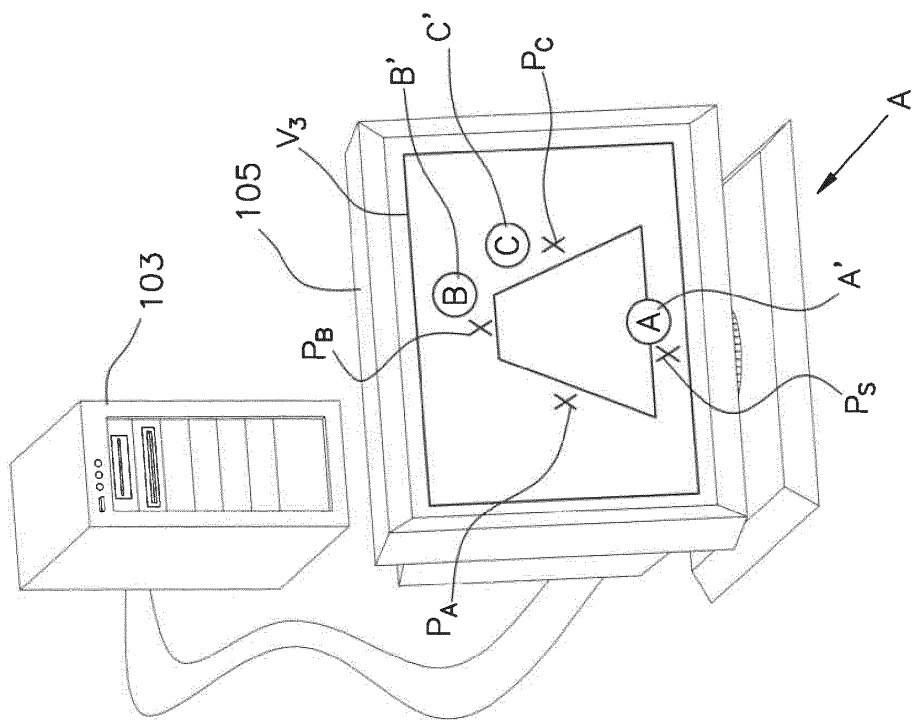


Fig. 4a